

# 外国語で書かれた文章の 理解を促進する図解の役割

鈴木 明 夫

東洋大学経営学部

栗 津 俊 二

実践女子大学人間社会学部

## はじめに

本論文では、母語に比べて認知的な負荷が高いとされる外国語で書かれた文章、中でも具体的な事物を他者に説明することを目的とした説明文の理解を促進する図解の効果に関する先行研究の文献精査を行い、今後の研究課題についての展望を論じる。以下に本稿の構成を示す。

第1節では、母語と外国語における読解活動に関わる先行研究を概観し、母語の読解と外国語の読解とではどのような認知的活動の違いがあるのかを論じる。第2節では、文章理解を補助する様々な方法に関する先行研究を概観し、外国語で書かれた文章の読解を補助するためになぜ図解が適しているのかを論じる。第3節では、主に母語を用いた文章理解を補助する図解の理解促進効果に関わる先行研究を概観し、数ある理解促進効果の説明変数の中から、‘探索的効率性’が外国語で書かれた文章の理解を補助促進する図解が果たす効果の有効な説明変数となり得るのか論じる。最後に第4節では、今後の研究が取り扱うべき課題についての展望を論じる。

## 1 母語と外国語における読解活動

外国語における読みは、母語を既に獲得した者が、その社会では広範には使用されていない新たな言語を、母語の技能を活用して習得していくものであると考えられる。そのような習得過程を経る外国語の読解には母語の読解力が大きく影響していることはある意味当然と言える。このような外国語の読解と母語の読解との関係を重視した研究においては、言語閾値仮説と言語相互依存仮説という2つの仮説が存在する。言語閾値仮説とは Clarke (1980) が唱えたもので、たとえ母語の読解力がいかに高いとしても、外国語あるいは第二言語における読解は語彙や文法知識があるレベルに達していないと成立し得ないという仮説である。また、言語相互依存仮説とは Cummings (1979) が主張した仮説で、外国語あるいは第二言語における読解力は母語での読解力と一致し、母語での読解力が高い読み手は外国語の読解力も高いという仮説である。この2つの

仮説は主張する内容こそ相反するものであるが、いずれも外国語の読解が母語の読解力と密接に関係していることを示唆し、外国語における読解の研究は母語の読解研究と切り離せないことが分かる。それでは外国語の読解研究と母語の読解研究はどのような変遷を経て行われてきたのであろうか。

母語の読解研究は Fries (1962) らを中心とした 1960 年代のアメリカ構造主義言語学を出発点としている。構造主義言語学では、読解において読み手は受動的な存在とみなされていた。このような考えでは、読解は文字認識、単語認識、文や句の理解というように、テキストの最小単位から全体へと徐々に処理が進むもので、ボトムアップ的な捉え方であると言える（例えば Gough, 1972; Mackworth, 1972; Massaro, 1975）。

このような考え方に対し、1970 年代にかけて心理言語学の分野では、読み手の役割を受動的なものから能動的なものへと捉えなおすことになってくる。読み手を能動的な存在として捉えた代表的な研究が Goodman (1967) で、読み手はテキストを段階的に処理していくのではなく、テキストと主体的に関わる存在であると主張した。このような考え方は読み手の読解をトップダウン的に捉えていると言える（例えば Eskey, 1973; Saville-Troike, 1973）。

その後 1970 年代からは、Rumelhart (1977) らを中心とした、読解はテキストに書かれている文字から来る情報と読み手が持つ長期記憶で保持されている情報のすべてが相互作用によって行われるという、ボトムアップ的な考え方とトップダウン的な考え方を組み合わせた相互作用的な読解理論が生まれた。Rumelhart (1977) の相互作用モデルは母語における研究であったが、外国語における読解の研究者たち（例えば Carrell, 1983; Smith, 1994）も外国語で記されたテキストの情報は読み手の知識と相互作用して読解が成立すると考えている。

1980 年代以降は認知心理学の発達と共に読解は高度な認知的活動として捉えられるようになってきた。外国語における読解と、母語における読解との間には認知的活動の大きな違いがいくつかが考えられる。例えば、心的辞書を参照する際の問題 (Segalowitz & Hebert, 1990)、文法に関わる知識の問題 (Everson & Ke, 1997; Horiba, 1990, 1996; Urquhart & Weir, 1998)、正書法の深さに関わる問題 (Koda, 1999)、言語的閾値に関わる問題 (Alderson, 2000)、外国語における状況モデル構築の困難さの問題 (Zwaan & Brown, 1996)、文章を読む際の読解方略の使い方の差異に関わる問題 (Bernhardt, 1986)、そしてワーキングメモリの効率的な使用に関わる問題 (Harrington, 1991) などが挙げられる。

現在、母語の読解研究と同様に、外国語の読解研究でも読解を高度な認知的活動として捉え、認知資源の配分が重要な要因として捉えられるようになってきた。例えば石井 (2006) は、外国語の読解は、単語認知や統語解析などの下位の言語処理と、文と文あるいは段落と段落とを意味的に関連付ける上位の文章処理への認知資源配分、つまり認知容量の観点から説明できるとしている。そして外国語の読解においては、上述のような認知的活動の違いから、母語における読解に比べて読み手により高い認知的負荷がかかるために文章理解が妨げられる可能性が示唆されている (Miyake & Friedman, 1999; 鶴見, 2005)。

## 2 外国語で書かれた文章の理解を促進する方法

外国語で書かれた文章理解の教授方法や技術을考えたときに、文章に読み手が参照する情報を付け足すことによって、学習者の文章理解を促進することが期待できる様々な補助の方法が考えられる。

そのような補助の方法の例としては、主学習材料を包摂するような内容の文章を、主学習材料を読解する前に提示し、読み手が主学習材料から得る知識の受け皿を用意することを目指した先行オーガナイザーを付加する方法 (Ausubel, 1963)、文章の内容を学習者に要約することを求め、その要約を参照させる方法 (Sarig, 1993)、文章の内容をよく整理したアウトラインを付けることによって、読み手が文章そのものを読解する前に、文章全体の構造を知らしめるための方法 (例えば、Silberstein, 1994)、また、文字を大きくしたり、囲み線を付けたり、下線を引いたりすることによって文章中の重要な情報を目立たせ、読み手の注意をそうした情報に向けることを目指した特定文字情報を顕在化 (typographic queuing) する方法 (例えば、Hershberger & Terry, 1965)、あるいは文を文法的または意味的なまとまりに区切り、その区切られたフレーズを戻り読みなどをさせずに前から読み下していくことを学習者に求めるフレーズリーディングの方法 (例えば、Irwin, 1986)、または文章に出てくる主人公などその文章の中心になる人物・事物を絵画で示し、読み手の文章に対する背景知識を呼び起こす挿絵図を付加する方法 (例えば、Omaggio, 1979)、そして文章全体の構成図を与える方法 (例えば、Grabe & Stoller, 2002) などがある。

このような文章理解の補助の方法は、学習者にある課題を課すことによって読解過程の方向付けをすることにより補助する方法 (process-design aids) と、学習材料である文章そのものに補助材料を新たに付け加える方法 (text-provided aids) の2つに分けることができる (Holley & Dansereau, 1984)。次項ではこの2種類の補助の方法についてより詳しく論じる。

### 2. 1 学習者の読解過程を方向付ける補助の方法

ここで、学習者の読解過程を方向付けする補助の方法をいくつか詳しく見てみる。

#### 文章のタイトルを与える方法 (Title of the passage)

ある文章を読解する際に、読み手にその文章のタイトルを付与すると、文章理解が促進されるという研究は多く存在する。例えば、Bransford & Johnson (1972) は‘洗濯’についての文法的に簡単に単語も馴染みのある容易な文章を用いて、タイトルがなければその文章はほとんど理解不能であるが、タイトルがあれば極めて理解しやすく、記憶にも残るということを証明した。タイトルを付与する効果は読み手の背景知識を呼び起こし、これから読む文章の解釈を手助けするとしている。同様に Dooling & Christiansen (1977) はある有名な人物に関する文章を読ませ、タイトルが付与された場合は、刺激文中には存在しない主題文が存在すると、読み手は回答する傾向があることを証明した。タイトルが文章全体の主題と密接に結びついたためであると考えられる。

### 読み手に特定の視点を与える方法 (Particular point of view of readers)

タイトルを付与する方法と同様に、読み手にある特定の視点を与えることによって文章理解が促進するという研究報告が存在する。例えば、Pichert & Anderson (1978) はある文章を読解する際に、読み手自身が泥棒であるという視点を持たせると、泥棒の視点にたった関連する情報をよりも多く再生し、反対に不動産屋の視点を持たせると、不動産屋に関わる情報をよりも多く記憶することを証明した。同様に、Anderson & Pichert (1978) は Pichert & Anderson (1978) で用いられたものと同じの文章を大学生に読ませ、泥棒と不動産屋の視点を同一被験者にそれぞれ順に持たせ、文章内容を再生させた。被験者は2番目の視点(不動産屋)に関わる重要な情報を1番目の視点(泥棒)に関わる情報よりも有意に多く再生し、それとは逆に、2番目の視点からは重要ではないが1番目の視点からすれば重要である情報は有意に少なく再生することを明らかにした。読み手に特定の視点を持たせることで、その視点に関わるスキーマを喚起させ、対象となる文章の様々な類型に対する手がかりを読み手が持つことになったと解釈された。

### SQ3Rの方法 (SQ3R)

SQ3RとはRobinson(1941)が開発した文章理解補助の方法である。SQ3Rを実施するために、読み手は次のステップに従うように求められる: 1) 探索 (Survey)、2) 質問 (Question)、3) 読解 (Read)、4) 言い換え (Recite)、5) 復習 (Review)。ステップ1)と2)は同時に行われ、このステップによって読み手はこれからある文章を読むに際して、何が重要であるのかを考える。こうすることで、集中力と理解力が増幅すると期待される。具体的にはステップ1)と2)では読み手はタイトルや、小見出しや、挿入画などを見たり、段落の最初や各章の序文や最終段落や各章のまとめなどを読解することが求められる。この探索の段階で、読み手は文章内容に対する質問を自己生成することが求められる。ステップ3)においては、ステップ2)において自らが生成した質問に対して、文章を読みながら得た知識をもって答えを出す。ステップ4)においては文章を読み終えた後に、文章から得た情報を復習しやすくするために再構成することが求められる。例えば、読解の鍵となる主題を自分自身の言葉で置き換えたりする。ステップ5)においては、読み手はステップ4)で自らが再構成した主題や主題についてのコメントを見直し、その主題を支える具体的な情報を思い出せるかを考え、その後、この過程とは逆に文章の具体的な情報を見て、主題が何であるかを考えることが求められる。

### 心内イメージ法 (Mental imagery)

心内イメージ法は読み手に文章の内容をイメージさせることによって、文章理解を補助する方法である。例えば、Lesgold, McCormick, & Golinkoff (1975) や Pressley (1976) は小学生を対象に、イメージトレーニングを求め、小学生に文章を読解中にイメージを使うようリマインダーを与えた場合には文章理解促進の効果があるとしている。Pressley (1976) は文字が印刷されているページと白紙のページを交互に配置した本を使って、空白のページを見ている間に、先ほど読んだ文章の内容がどのようなものであったかをイメージするように訓練をし、そのイメージ化が

文章理解促進の効果があるとしている。

### 文章のプレビュー (Text preview)

文章のプレビューには様々な方法が存在する。例えば、本文全体をスキミング（すくい読み）することや、タイトルや小見出しを先に見ることや、文章中に含まれている図解などの視覚情報を見ることなどである。プレビューの重要な要素は読み手の背景知識を活性化することにある。テキストをプレビューすることは明示的な情報のみならず、非明示的な情報を読み手が理解することをも補助する効果があるという報告がある（例えば、Graves & Cooke, 1980）。プレビューは複数の読解方略を一度に使えない未成熟の読み手にとって最も効果的であるという報告もある。例えば、Graves, Cooke, & LaBerge (1983) は読解力が低い学習者を対象にプレビューの効果を検証している。読解を始める前に、複数の学習者に対していくつか質問を投げかけ、それに対して討議をすることで、まず学習者たちにこれから読む文章に対する興味を持たせる。Graves, Cooke, & LaBerge (1983) はこのプレビューの方法によって、これから読む学習材料の主題と学習者達の背景知識を統合することができ、プレビューをしない学習者に比べてプレビューをした学習者は明示的な情報と非明示的な情報に対する質問により正確に答えることができたとしている。

### 自己質問 (Self-questioning)

自己質問は文章に対して読み手が自ら質問を生成する方法である。Andre & Anderson (1978-1979) は高校生を対象として自己質問の効果を検証している。Andre & Anderson (1978-1979) は読解力高群と低群の高校生に対し、3つのステップからなる自己質問の訓練を行った。最初のステップでは、学習者に文章の読み直しを求め、次のステップで文章読解中に文章に対する質問があるかどうかを考えさせ、最終ステップで、具体的にどのように質問を生成したらよいのか教示し、同時にその質問を学習者自身がどれだけ学習材料を学んだかをモニタリングするのに役立つ方法を教示するものであった。結果として、読解力低群に関しては自己質問の効果があることが判明した。

Baker & Brown (1984) は自己質問は、1) 読み手に学習の目標を定めさせる、2) 学習材料の重要な要素を確認させ意識を向かせる、3) 文章を正確に理解するために必要な質問を生成させる、4) その質問に対して可能な答えを考えさせる、というステップを踏むことによって文章理解が補助促進されると指摘している。

### 要約作成 (Summarizing)

要約作成の方法は文章を読解後、または読解中に文章全体の要約作成を読み手に求めるものである。要約の作成は文章の学習を促進し (Wood, Winne, & Carney, 1995)、文章の主題を把握することや、文章中の重要な情報に対して読み手の注意を向ける可能性があるとされている (Brown & Day, 1983)。要約作成を行うことによって、読み手が処理可能な大きさの情報量に文章全体を縮約することができ、学習材料をより効果的に学ぶことができると考えられている (Wood, Winne, &

Carney, 1995)。要約を作成することで、どの情報が重要であるのか、そしてどの情報が排除されるべきであるのかを決定し、重要だと認識した情報を結束性のある文章に再構成することが必然的に読み手に求められることになる (Wood, Winne, & Carney, 1995)。

要約を作成する行為は全ての読み手が自然に習得していく技術ではなく、体系的な訓練によって身につけられるものであるとされる (Rinehart & Thomas, 1993)。Wood, Winne, & Carney (1995) は要約作成の教示効果を、要約作成の訓練を施す被験者とそのような訓練を施さない被験者を比較することによって検証した。実験から得られた結果、Wood, Winne, & Carney (1995) は高校生程度のレベルの学習者であっても、訓練により要約作成の技術は身につくと主張している。同様に、Brown, Campton, & Day (1981) は教示の明示性が異なる 3 つの要約技術の訓練を中学生に施した。平均的な読解力を持つ中学生は 3 つの要約技術の訓練に差はなかったが、平均以下の中学生にとっては明示性が一番高い訓練が有効であることが判明した。

## 図解作成

図解作成とは文章読解中、または読解後に文章全体の要約を読み手に図的に表現させることによって、読み手の文章の内容整理を補助し、結果として完成された図解が、文章を読み返す際に、文章理解の補助をしてくれるというものである。学習者自らに図解を作成させることの文章理解促進効果は多くの研究によって証明されている (例えば、Alesandrini, 1981; Alvermann & Boothby, 1986; Barron, 1980; Bean, Singer, Sorter, & Franzee, 1986; Holley & Dansereau, 1984; Hawk, 1986; Dean & Kulhavy, 1981; Novak, 1991; Snowman & Cunningham, 1975)。

Bean, Singer, Sorter, & Frazee (1986) は文字による要約作成と図解の作成にいくつかの共通点があるとしている。この共通点に関しては Schallert, Ulerrick, & Tierney (1984) が要約を作成する過程と、図解を作成する過程で、文章の表層的な情報から、重要な情報を抜き出していくという点で共通点があるとしている。このようなことを踏まえて、Moore, Chan, & Au (1993) は図解作成を‘図的要約’ (diagrammatic summary) と呼んでいる。要約と図解には大きな違いがある。最も大きな相違点は情報の提示方法にある。要約は文字を使って、情報を線条的に提示するのに対して、図解は情報を空間的に提示するという違いだ。

文章の内容を図的に要約させる方法は、Long & Aldersley (1984) らが提唱するネットワーキング (Networking) の方法、Vaughan (1984) らが提案する概念 (Concept) と構造 (Structure) に因んで呼ばれるコンストラクト (ConStruct) の方法、Novak (1991) らが提唱する概念地図法 (Concept Mapping)、Schallert, Ulerick, & Tierney (1984) らが主張する関係性地図法 (Relational Mapping)、アムステル大学で 1970 年代に開発されたとされる (Holley & Dansereau, 1984) 枠組み構造化法 (Schematizing)、など様々な方法があるが、いずれも特定のルールと手順に従って、読み手に文章の内容を図的に表現させる方法である。

## 相互教授学習 (Reciprocal teaching)

相互教授学習は協働学習の 1 つで、良い読み手が使うとされる 4 つの読解方略をもとにして、

学習者1人1人が教師・生徒の役を演じ、互いから学んでいく方法である (Palincsar & Brown, 1984)。その4つの方略とは要約、質問生成、精緻化、予測を指す。要約とは文章中の最も重要な情報を突き止め、統合していくことである。初期の段階では学習者は単文レベル、あるいは、段落レベルの要約にとどまるが、学習が進むにつれて、段落間、文章全体の要約まで進んでいく。質問生成とは要約活動をさらに強化していくもので、質問生成ができることで、初めて学習者はある情報が文章中で意味を持つものかどうか突き止める力があると判断できるとされている。精緻化とは読解の目的が逐語的な理解にとどまるものだと思い込んでいる学習者にとって有効な方略で、精緻化をもとめられることで、そうした読者はなぜその文章を理解することが困難であるのか、その理由が数多く存在することに気づくとされている。予測とは、筆者が文章中で次に何を述べるか仮説を立てることを指す。これをうまく行うためには学習者は文章に書かれていることと、自分が持っている背景知識とをうまく統合しなければならない。予測をすることによって、学習者は自分の仮説を採用するのか棄却するのかという、1つの目的を持って文章を読み進めていくことができるとされている。この方略を用いることで、次に何が書かれるか予測することにより、文章の構造を学習者がより良く理解できるようになるとされている。今述べた4つの方略は、文章から一貫性を持った意味表象を構築する手助けになるほか、今読んでいる文章を自分たちが理解しているのか、モニタリングする役割も果たすことになるかとされている (Pearson, Roehler, Dole, & Duffy, 1992)。

## 2. 2 文章に補助材料を付加する方法

それでは次に、文章本体に補助材料を付加する方法 (text-provided aids) をいくつか詳しく見てみる。文章に補助材料を付加する方法は、文章を局所的に説明するか、あるいは全体的に説明するか、によって2つに分けることができる。局所的に説明する補助としては棒グラフや円チャートなどがあるが、文章中の量的なデータの側面を説明しているに過ぎない (Shah, Mayer, & Hegarty, 1999)。全体的に説明する補助としては文章のアウトライン (Robinson & Skinner, 1996) や先行オーガナイザー (Ausubel, 1963) などがある。以下に様々な形態の補助材料の付加の方法を詳しく見てみる。

### アウトライン (Outline)

アウトラインは文章中の重要な概念を下位概念や具体例などを伴って階層的に列挙する方法である。アウトラインを補助として付加することの文章理解促進の効果は多くの研究者によって検証され、その効果は実証されている (例えば、Darch & Gersten, 1986; Glynn, Britton, & Muth, 1985)。Robinson & Kiewra (1995) はアウトラインの文章理解促進効果の理由は1) 比較的重要な概念だけを読み手に提示する、2) その概念の階層的な関係を容易に読み手に提示することができる、ためであるとしている。文章を扱う現実的な教育場面でも、教科書にはたいていアウトラインはついているし、教授者も講義の際にアウトラインを示し、また学習者もノートにアウトラインを取るなどの行為はよく見られることである (Robinson & Kiewra, 1995)。

アウトラインは重要な情報を比較的容易に整理し、また簡単に作ることもできるが、研究者の中には例えば Waller & Whalley (1987) などのように、いくつかの問題点を指摘する者もいる。アウトラインは文章と同じように線条的に情報を提示するために、読み手は概念間の関係性を学習することが難しいという指摘だ。つまり、アウトラインは概念内の階層性は明示的に表現できるものの、概念間の重要な関係性に関しては明示的には表現できないということになる (Robinson & Kiewra, 1995)。問題はアウトラインが伝える情報量ではなくて、情報の提示法である。ゆえに、多くの研究者たち (例えば、Kiewra, Dubois, Christian, & McShane, 1988; Robinson, Robinson, & Katayama, 1999; Robinson, & Skinner, 1996; Robinson, & Schraw, 1994) は文章理解の補助促進の効果をアウトラインと、概念間の関係性も良く表現できるとされる構成図とを比較した研究を行っている。

### 要約付加 (Summary)

要約を付加する補助の方法は文章内容を整理縮約し、読み手に重要な情報に注意を向けることで、文章理解を促進する効果が期待される (Moore, Chan, & Au, 1993)。また、付加される要約は文章中に示される情報を思い出す手がかりにもなると考えられ、また、重要な情報の関係性を明確なものとし、文章を理解するうえでの枠組みを読み手に提供する機能も果たすと考えられる (Guri-Rozenblit, 1989)。

### 先行オーガナイザー (Advance organizer)

先行オーガナイザーは Ausubel (1963) によって考え出された、説明文の理解促進を目指した補助の方法である。Ausubel (1963) は、読み手が新しい材料を学習するときには、新しいスキーマを作り出すか、あるいは既存の背景知識を利用する必要があるとしている。そして先行オーガナイザーは読み手に有意味な概念の枠組みを与え、先行オーガナイザーがあれば、読み手は新しい情報と既存の背景知識をつなげることができると考えられている (Robinson, 1998)。

先行オーガナイザーの最終的な目標は、学習者にとっては未知の学習が困難な材料を、既存の認知構造に取り込む手助けをすることだと言われている (Hartley & Davies, 1976)。つまり、未知の新たな学習材料は読み手自身が持つどのスキーマあるいは認知構造と関わりがあるのかを、先行オーガナイザーが指し示すことになるのだ (Graves, Cooke, & LaBerge, 1983)。Ausubel (1963) によれば、先行オーガナイザーは読み手の既存知識と学習材料から得べき新しい情報の橋渡しをするためにも、読み手が読解を始める前に提示するべきだとしている。

Kirby & Cantwell (1985) は先行オーガナイザーがどのように高次の文章理解を補助するのかを、高校生を対象に2つの実験で検証し、先行オーガナイザーが読解後に行われる自由再生課題の成績にどのような影響を及ぼすかを調査した。実験1では、読解力が上位の学習者に対して学習材料よりも抽象度の高い先行オーガナイザーを提示した場合は、文章の下位次元にある詳細な事実の記憶を低下させ、文章の重要な高次の情報の記憶を向上させた。その一方で、読解力が低い読み手に関してはそのような効果は見られなかった。実験2では、文章の詳細な情報、中心概念、



主題レベル、それぞれ3つに焦点を当てた先行オーガナイザーを作成し、実験1と同様に自由再生課題を行った。結果、2つの高次情報（中心概念と主題レベル）の先行オーガナイザーは読解力上位者と下位者両方の詳細な記憶を低下させ、上位者のみ主題に関する記憶を向上させた。また、主題レベルの先行オーガナイザーは読解力上位者の主題にかかわる情報の記憶を促進させた。結論として、先行オーガナイザーは、平均以上の読解力を持つ読み手に対し、文章のより深い理解を促進するために使うべきであるということが Kirby & Cantwell (1985) らの実験から言える。

### 図解付与 (Graphic aids)

文字によって線条的な情報を付加する補助の方法が、文章の部分、あるいは全体を説明する方法の2種類があるように、空間を利用し図的に情報を付加する補助の方法も文章の部分と全体を説明する2種類の方法が存在する。文章の部分の説明する図的補助の例は棒グラフや円チャートである (Winn, 1987)。文章の内容全体を説明する図的補助の例は文章全体の入り組んだ話の内容を整理するダイアグラムなどである。この2者の違いについて Winn (1987) は、グラフやチャートは変数間の単純な関係を示す機能を持つものに対して、ダイアグラムなどはとても入り組んだ情報の全体的な流れや構造を示す機能を持つとしている。このような文章全体の内容を整理するダイアグラムなどの図的補助は、特に構成図 (graphic organizer) と呼ばれている。

もともと文章構造俯瞰 (structured overview) と呼ばれていた構成図は Ausubel (1963) の受容学習理論から生まれたものである。文章構造俯瞰は当初は図的に表されていたものではなかったが、教授者や研究者が文章形式で線条的に提示されている文章構造俯瞰の階層関係を空間的配置を利用して図解として表現して、それを文章読解前、文章読解中、文章読解後の理解促進補助教材に利用しようとした結果、名称が構成図へと変化した (Merkley & Jefferies, 2001; Robinson, 1998)。構成図は概念地図 (concept maps) やダイアグラム (flow diagrams) や樹形図 (tree diagrams)、そしてマトリックス (matrices) などを含むと考えられている。文章理解を補助促進するこうした図解の効果に関する研究は主に心理学の分野で行われてきた。そして実証的な方法で図解の文章理解促進の効果が確認されている (Levie & Lentz, 1982; Mayer, 1997; Robinson & Kiewra, 1995; Robinson, Robinson, & Katayama, 1999; Robinson, & Schraw, 1994; Sims & Hegarty, 1997; Waller & Whalley, 1987; Winn, 1987; Winn, Li, & Schill, 1991)。

## 2. 3 図解とその他の補助の方法との違い

前項で見てきたとおり、文章理解の補助の方法は、読み手の読解過程を方向付けする補助の方法 (process design aids) と、文章そのものに補助材料を付け加える方法 (text-provided aids) の2つに分けることができる。

実のところ、文章の内容理解を補助促進する方法は、上述のような2つの分け方だけでなく、もうひとつ別の分け方がある。文章内容の理解促進をする補助は、情報を文章のように線条的に提示するか、2次元的に空間を使って図的に提示するかという‘情報の提示方法’によっても、2つに分けることができる。アウトラインや要約といった補助の方法では情報は線条的に提示さ

れる。情報が線条的に提示される場合には、読み手は情報を左から右へと一語一語、一方向的に継続的に処理していくことが求められる。それに対して、例えば図解のように情報が空間的に提示される場合には、読み手は情報を水平方向つまり左から右のみならず、垂直方向つまり上から下へと、複数方向的に処理をしていくことができる。なおかつ互いに関連する重要な情報は2次元的な空間を利用して近接した位置に配置される。その結果、読み手は情報を探索するために必要な認知的な負荷が、空間的な図解などを利用することによって軽減されると考えられる (Larkin & Simon, 1987)。

ここまで、文章理解を補助する方法をいくつか見てきたが、*Typographic Queuing* は、本文中の重要な概念に読み手の注意を引きつけるだけで、概念間の関係性は整理できない。アウトラインは上位概念内にある下位概念の階層構造は整理できるが、上位概念の関係性は明示的に表わすことができない。こうした方法に比べれば、要約は下位概念の階層構造や上位概念の関係性を表わすことは確かに可能ではある。文章中の重要な概念間の関係性が理解できれば、外国語で書かれた文章の読解は補助促進されるであろう。しかしながら要約は前述のように、情報を線条的に提示する方法であり、補助としての要約の利用そのもののものに認知資源が多く配分されると考えられる。それに対して図解は、情報の空間的な配置を利用し、各概念の階層構造や関係性を学習者に同時に提示でき、学習者にかかる認知的負荷を軽減すると考えられる。

このことから、外国語で書かれた文章をより理解しやすくする方法としては、アウトラインや要約といった情報が線条的に文字のみによって提示される補助の方法よりも、マトリックスやダイアグラムといった情報が空間的に図的に提示される補助の方法の方がより大きな効果が期待できる。

したがって本稿では、外国語で書かれた文章を補助する方法として、学習者の読解過程を方向付ける補助の方法 (process design aids) と、文章そのものに補助材料を付け加える方法 (text-provided aids)、この2つの分類の中でも、認知的負荷を軽減するとされる情報を空間的に配置する方法、つまり図解に焦点を絞ることにする (図1参照)。次節ではこの図解の文章理解促進の効果に関する先行研究を概観してみる。

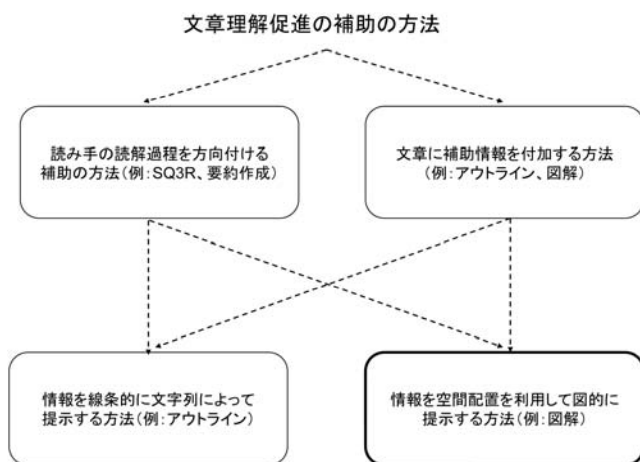


図1 文章理解を補助促進する方法

### 3 文章理解を補助する図解

#### 3.1 図解はどのような機能を持つのか？

文章を読むことによって何か知識を獲得することが目的となる‘テキストからの学習’ (Kintsch, 1994) では新聞や専門書など、多くは説明文と呼ばれる文章が扱われる。この説明文と呼ばれる文章の内容は理解することが難しいことがよくある。自分にとって馴染みがない専門書を何度読み返しても良く理解できないという経験は誰もが持っているであろう。こうした内容理解が困難な説明文を分かりやすくする方法の一つに、文章の内容を図解するという方法がある。例えば経営戦略について説明した西村 (1999) は、専門書では主に文章で説明されている経営戦略理論を、簡潔な図解を用いて説明している。このような図解があると内容に馴染みが薄い読み手でも、本文の内容を良く理解できると考えられる。

このような文章の内容を補助する図解の機能に関して、Levin, Anglin, & Carney (1987) は、図解には5つの大別できる機能があると指摘している。その5つの機能とは、‘表象’ (representation)、‘整理’ (organization)、‘解釈’ (interpretation)、‘記憶’ (transformation)、そして‘装飾’ (decoration) である。このような図解が持つ5つの機能の分類についてはいくぶん批判がある (Gyselinck & Tardieu, 1999) もの、その機能がどのようなものかを概観してみる。

##### 表象的機能 (Representation function)

補助としての図解が表しているものが、文章の内容を単に繰り返したものであったり、あるいは文章内容の大半と重なっているときには図解は表象的な機能を果たすと考えられる。

##### 整理的機能 (Organization function)

補助としての図解が表しているものが、文章で示されている内容よりも、より結束性をもって整理されているときには整理的機能を果たすと考えられる。

##### 解釈的機能 (Interpretation function)

補助対象としての文章の内容があまりに抽象的で理解しづらいとき、補助としての図解がそうした文章内容の具体例を沿えて表現する場合、解釈的機能を果たすと考えられる。

##### 記憶的機能 (Transformation function)

補助としての図解が表しているものが、文章中の重要な情報を読み手に暗記させる方法を示すことを目的とし、その情報を図的に変形させてある場合、記憶的機能を果たすと考えられる。

##### 装飾的機能 (Decoration function)

文章に付いている図解が文章内容とは直接に関係がない場合、装飾的機能を果たすと考えら

れる。装飾的機能の図解は、文章に記されている重要な情報の理解補助にはならない。

図解が果たす機能については上述したもの以外にも様々な研究者が指摘している。例えば、Levin, Anglin, & Carney (1987) は文章の内容をより具体的にすることが目的である図解と、文章の内容を再整理してより分かりやすく、より結束性を高めることを目的とした図解を区別することは重要であると主張している。文章の内容を再整理し、より分かり易く表す補助としての図解は、特に‘構成図’ (Graphic organizer) と呼ばれている。文章内で述べられている概念の関係性を整理して空間的に表現するのが構成図の機能だとされている (Dunston & Ridgeway, 1990)。その他にも、文章中にある上位概念 (比較的重要な情報) と下位概念 (比較的重要ではない情報) との関係を整理すること (Alvermann, 1986)、情報の空間的配置により重要な概念間の関係の理解を促進すること (Moore & Readence, 1984; Robinson, 1998)、文章に書かれている情報と読み手が持っている背景知識を統合する手助けをすること (Hall & Strangman, 2004)、外部記憶として機能し問題解決を容易にすること (Zhang, 2001) などが図解の果たす機能だと考えられる。このような図解が果たす機能を踏まえ、Waller & Whalley (1987) は文章の内容を表す構成図を、‘文章の要旨の図的概観’ と端的に表現している。

### 3. 2 図解はどのような学習者に有効か？

McNamara, Kintsch, Songer, & Kintsch (1996) は学習材料の内容に対する背景知識が豊富ではない読み手にとっては結束性が高い文章を読む方が理解力が向上するのに対して、背景知識が豊富な読み手にとっては結束性が低い文章を読む方が内容を良く理解できることを発見した。この発見と同じように、図解の文章理解促進効果は読み手が持つ様々な要因によって変わることが考えられる。

#### 読み手の言語能力

いくつかの研究が読み手の言語能力と図解の理解促進効果との関係を検証している (Alvermann, 1981; Bernard, 1990; Levin, Anglin, & Carney, 1987)。例えば、Holliday, Brunner, & Donais (1977) は、高校1年生を対象として図解の形式と言語能力の高低との関係を検証した。結果としては、言語能力が高い読み手にとっては図解の形式は関係ないが、言語能力が低い読み手に関しては図解の形式がどのようなものであるかが大きな影響を持つことを示唆した。

#### 読み手の年齢

図解の文章理解促進効果についての研究は教師が読解の授業場面で、教育活動のひとつとして図解を扱う際に行われることが多い (Barron & Stone, 1974; Earle, 1969) ために、研究者の多くは小学生や中高生を対象にしている (Simmons, Griffin, & Kameenui, 1988)。しかし、中高生を対象として図解の理解促進効果を検証してみると、その効果は確認できないとする研究 (Estes, Mills, & Barron, 1969; Earle, 1969; Berget, 1977) が存在したり、同じ中高生に関しても効果が異なって現

れるとする研究（Alvermann, 1988）が存在したりする。図解の理解促進効果に関わる 23 の研究をレビューした Moore & Readence（1984）は図解の理解促進は小学生を対象とした場合にはその効果量（effect size）は小さく、中高生でも効果量はさほど大きくなく、大学生を対象とした場合には効果量が中庸であると報告している。

### 読み手の背景知識

Mayer と共同研究者たち（Hegarty & Just, 1993; Mayer, 1989, 1997; Mayer & Sims, 1994）は読み手の文章内容に対する背景知識と、図解の理解促進効果との関係について研究をしている。彼らの結論としては、文章内容に対する背景知識が低い読み手ほど、図解の文章理解促進効果の恩恵を受けると指摘している。例えば、Mayer & Gallini（1990）の研究では、ある機械の動作に関する説明文について 4 つの異なる図解を用意し、その図解の理解促進効果を測定したが、理解促進効果が顕著であったのは内容に対する背景知識が高い読み手よりも、低い読み手であった。Gyselinck & Tardieu（1999）は内容に対する背景知識が低い読み手は、図解が提示されることによって、文章の中で重要な情報に焦点を向けるようになることが、図解が特に低背景知識の読み手に効果的であることの理由であるとしている。

### 3. 3 図解はどうして文章理解を促進するのか？

図解がどうして文章理解を促進するのかという問題に関しては多くの研究者が様々な説明をしている。ここでは、なぜ図解が文章理解を促進するのか、その理由のいくつかを概観してみる。

#### 外部記憶（External memory）

図解が文章理解を促進する単純な理由として、図解が読み手の外部記憶として機能するという考えがある。Hegarty & Just（1993）は滑車の仕組みという単純な機械の構造説明文を使って、図解を付けた場合と、付けない場合とでは読み手の視点がどこにあるのかを調査した。Hegarty & Just（1993）は図解が文章理解を促進するのは、読み手が文章の内容に関する心的表象を構築する際に、図解が外的記憶として読み手の文章処理を補助しているためであると結論付けた。もしこの外部記憶がなければ、読み手は滑車の構造的な情報を作業記憶に留めなければならない。その上で、滑車がどのように動いていくのか滑車の動作についての情報も作業記憶で処理をしていく必要があり、結果として作業記憶容量が不足してしまうと主張している。

同様に Kiewra, Dubois, Christian, & McShane（1988）はマトリックス形式の図解の文章理解促進効果を検証している。この研究では被験者はノートなどを取ることを許されずに 19 分間のビデオ録画された講義を見て、1 週間後に講義の復習として文章、アウトライン、マトリックスのいずれかを渡され、統制群は何も補助を渡されなかった。文書理解課題の結果、3 つの補助を渡された群は統制群よりも理解課題にすぐれ、アウトラインとマトリックスを渡された群は他群よりも推論課題においてすぐれていることが判明した。Kiewra, Dubois, Christian, & McShane（1988）はこの結果を、マトリックス形式の図解が外部記憶として学習者の文章内容の復習を補助したと結

論づけている。

## 2 重符号化説 (Dual-code theory)

Paivio (1986) は図解で表現される情報は言語的な記憶と非言語的な記憶で2重に符号されるという仮説を立てた。2重符号化説では文章は言語記憶により処理され符号化される。一方、図解や絵画は視覚記憶と言語記憶の両方で処理され符号化される。結果として図解によって示される情報は言語的形態と非言語的形態の2つの記憶痕跡によって処理され符号化されるため、読み手は図解によって示される情報をより頑健に記憶するということになる。

この2重符号化説に関して、Mayer & Anderson (1992) は言語情報と図解が同時に提示されるときには、読み手は以下に示す3つの連結過程を経るとしている。第1の段階では、提示される言語情報が読み手の言語記憶のなかで、処理され符号化される。第2段階では非言語的な絵画情報が視覚記憶の中で処理され符号化される。第3段階では読み手の言語記憶と視覚記憶のなかで、第1段階で符号化された表象と対応する第2段階で符号化された表象が、互いに連結すると考えられている。

## 記憶結合保持仮説 (Conjoint retention hypothesis)

記憶結合保持仮説は Paivio (1986) の2重符号化説と Baddeley (1992) の中央実行系、音韻ループ、視空間スケッチパッドからなる作業記憶モデルを組み合わせで考え出したものである。記憶結合保持仮説によれば、図解を伴った文章の情報は音韻ループと視空間スケッチパッドの両方で処理されるのに対して、図解が付加されていない文章の情報は音韻ループでのみ処理される。したがって、ある言語情報を言語表象で想起しようとしてそれが上手くいかなくても、視空間的な表象でその情報が想起される可能性があるため、2つの記憶系で処理された情報の方が、1つの記憶系で処理された情報よりも容易に想起されるという考えだ (Robinson, Robinson, & Katayama, 1999)。

Robinson, Katayama, & Fan (1996) の研究では、被験者はある文章を聞きながら同じ文章を読む、あるいは図解を見るという学習セッションを終えた後で、空間的に配置されている点と、4つの数字からなる言語的情報を提示された。文章の内容に対する理解課題を終えたあとで、点の配置と数字に対する再認判定課題が行われた。結果として、被験者が文章の付加情報を与えられた場合は2種類 (空間と言語) の再認判定課題に関して成績は変化しなかった。それに対して、被験者が図解の付加情報を提示された場合には空間 (点の配置) の方が言語 (4つの数字) よりも成績が悪かった。Robinson, Katayama, & Fan (1996) はこの結論が図解の記憶結合保持仮説を支持するものであると解釈している。

## 選択的注意 (Selective attention)

図解によって表現される言語情報は、文章中における重要な情報であるために、学習者が図解なしに文章を読むよりも、図解があった方が、図解で既に抽出されている重要な情報に注意を向

け、結果として文章理解が促進されるという指摘がある（例えば、Robinson, 1998）。

例えば、Guri-Rosenblit（1989）は図解なしに文章を読む被験者よりも、図解が付いた文章を読む被験者の方がより多くの図解に示されている情報を記憶しているという報告をしている。この結果に関して、2つの解釈がなされる。1つの解釈は、読み手の注意資源は限られたものであるから、図解の中で表されている情報は読み手にとって、重要な情報であると知覚され、その結果、図解の中で表現されている情報をより多く記憶したというものである。もう1つの解釈は、図解によって、読み手は図中に示されていない情報から注意をそむけることができ、結果として図中に示されている情報のみに注意を向けるというものである。

### 言語情報の視覚化（Visual argument）

言語情報の視覚化という考えは Waller（1981）によって提唱された。言語情報の視覚化とは、読み手が推論しなければならない情報を、図解が明示化する能力を持つことを意味する。言語情報の視覚化によって、読み手は重要な概念を、視覚的そして空間的に配置された情報によって得ることができ、情報を‘読む’というよりは‘見る’ことによって、文章では複雑に絡み合った重要概念の関係性を理解する上で認知的負荷から開放されるというものである（Waller, 1981）。

樹形図のような図解は言語情報の視覚化を利用して、上位概念の下に下位概念を配置するなど、階層的な関係を効率よく表現している。Robinson, Robinson, & Katayama（1999）は樹形図の図解を使って、言語情報の視覚化の効果を検証している。Robinson, Robinson, & Katayama（1999）は2次元空間で配置された各項目の相対的な位置関係（上にあるか、下にあるか）を見ることで、各項目間の関係性を理解でき、言語情報の視覚化の恩恵を読み手は受けるとしている。

### 知覚経路（Access structure）

線条的な文章とは異なり、図解などは上から下、下から上、右から左、左から右へと自由に知覚することができ、読み手の目的に沿った見方をより効果的に選択できることが指摘されている（Waller & Whalley, 1987）。例えば、マトリックス形式の図解などの場合には、マトリックスの中の情報は行の方向だけでなく、列の方向でも処理することができる。このような知覚経路を持った情報の提示方法は、読み手の知覚範囲を超える長さの情報を含むことができ、さらに学習時間に長い時間を費やさなければならない様々な情報をも含むことができ、様々な方法や形態によって情報を提示することができるとされている。

### 探索的効率性（Computational efficacy）

図解がなぜ文章理解を促進するのかという問題に関して、Larkin & Simon（1987）は図解が持つ空間配置という属性が生み出す情報の探索的効率性を指摘している。Larkin & Simon（1987）は情報の提示方法を線条的な提示方法と空間的な提示方法の2つに分けている。図2に示すように、文章など情報が線条的に提示される場合には、読み手はある情報（例えば vvv）を見つけその情報を記憶保持したまま関連のある次の情報（例えば www）を処理する必要があり、さらにこ

の記憶保持と処理の繰り返しを数多く横に並んだ単語の中（aaaaaa）で継時的に行われなければならない。従って、読み手は必然的に認知資源を消費してしまう。しかし、図解などのように情報が空間的に配置されている場合には、互いに関連のある情報が上下（xxx と yyy と vvv や、xxx と zzz と www）・左右（yyy と zzz や、vvv と www）と近接した位置に配置されるため、関連ある情報を探索する認知的負荷が軽減され、読み手の探索的効率性が向上すると主張している。

図解が持つ文章理解促進の効果を情報探索効率の良さという点から説明している実証的な研究は数多くある。たとえば、Guri-Rosenblit (1989) は樹形図を文章と共に与えられた読み手の方が、要素間の関係を明示化して書き表した文章を与えられた読み手よりも、重要な事実の理解や要素間の関連性を多く再生することを発見し、樹形図が持つ空間配置による情報の提示方法の優位性を示している。また、Robinson & Kiewra (1995) は精神病の種類と症状を述べた文章に、それぞれの病気の特徴をまとめたマトリックスを文章と共に与える群、そのマトリックスと同じ内容と情報量のアウトラインを文章と共に与える群、文章のみを読ませる群の3群を比較し、文章理解促進の程度を検討した。結果、学習時間が十分であれば、マトリックスとアウトラインを与えられた群はともに文章の中心となる情報を問う問題で文章のみを与えられた群より優位性を示し、さらにマトリックスを与えられた群の方がアウトラインを与えられた群よりも概念間の関係理解が促進されることを示している。

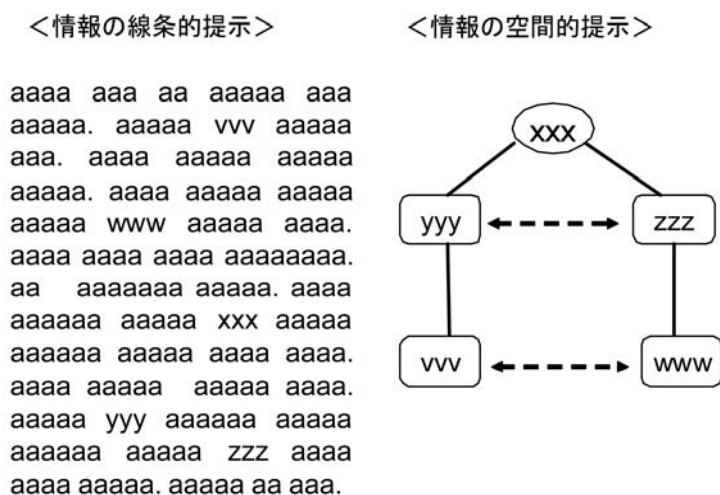


図2 情報の線条的な提示方法と空間的な提示方法の違い

今まで見てきた、図解の文章理解促進の理由は、大きく3つに分けられる。1つめは図解で示される言語情報が読み手に重要な概念であると知覚され、文章中の重要な情報に選択的に注意が向けられるというものである。2つめは図解で示される情報は言語的な処理と空間的な処理の両方の処理を受け、結果として想起がされやすいというものである。3つめは図解では、互いに関連する情報が空間的に近接、あるいは同時に配置されるため、読み手の情報処理と保持に関わる認知的負荷が軽減されるというものである。



1つめの考え方では、図解が独立した各概念の記憶を補助することの説明はできるが、概念間の関係性の理解を補助促進することは説明できない。2つめの考え方は、学習材料が主に、ポンプやタイヤブレーキ、滑車など、最初から空間的な絵画情報を文章で説明した内容を補助するときの理由としては有効であると考えられるが、動物の生態など、細かな内容が多岐に渡って記述される説明文を補助する理由としては有効であると考えられない。

#### 4 今後の研究が取り扱うべき課題

前述のように、外国語で書かれた文章理解の補助の方法は、情報の提示方法によって2種類の分類が可能である。一つは文章のように情報を線条的に提示する方法であり、もう一つは図解のように情報を空間的に提示する方法である。空間的に配置された情報の提示方法では、関連ある概念が上下あるいは左右の近接した位置で提示される可能性があるために、線条的な文を読む場合に比べて認知的負荷が軽減されると考えられている (Larkin & Simon, 1987)。

外国語で書かれた文章を読解するとき、語彙、文法、正書法の違いなどから、その言語を母語としない読み手にかかる認知的負荷はより高くなると考えられるが、図解などの空間的配置を利用した補助の方法を外国語の読解に応用し、実証的にその効果を検証した研究はこれまでほとんど行われてこなかった。しかしながら、認知的負荷の軽減という観点から考えれば、言語能力が完全に習得されたとは言えない外国語学習者の読み手にとって、文章で記された情報よりも、図解で示された情報の方が扱いやすいという報告もあり (加藤・松居・岡本, 2002; Tang, 1992)、外国語で書かれた文章を理解する際に図解は母語における読解よりも有効に働く可能性があると考えられる。

外国語で書かれた文章理解において図解が読み手の文章理解を補助する効果を示唆する研究は幾つかある (例えば、Grabe & Stoller, 2002)。また図解を実際の読解の授業に応用した実践報告も存在する (例えば、鈴木・栗津, 2004)。しかしながら、学習者の第2言語、あるいは外国語を用いた図解に関する実証的な研究はほとんど存在しない (例えば、Bahr & Dansereau, 2005; Pappa, Zafiropoulou, & Metallidou, 2003 を参照)。あったとしても、外国語を用いた図解の実証的な研究の多くは、物語文の文章に登場する主人公の絵画を付けるもの (例えば、Omaggio, 1979) や、文章中の単語の意味を母語で記すもの (例えば、Plass, Chun, Mayer, & Leutner, 1998) などである。それに対して、心理学の分野では母語を用いて図解が学習者の文章理解をどのように促進するのかを検証した多くの実証的な研究が存在する (例えば、Levie & Lentz, 1982; Mayer, 1997; Robinson & Kiewra, 1995; Robinson, Robinson, & Katayama, 1999; Sims & Hegarty, 1997; Waller & Whalley, 1987; Winn, 1987; Winn, Li, & Schill, 1991)。心理学的な実験方法を用いて、外国語で書かれた文章の理解を図解がどのように補助促進するのかを実証的に検証する必要がある。

また外国語で書かれた文章理解を促進するために図解を利用する、実際の教授方法あるいは教育場面における課題も、今後の研究において究明すべき課題であると考えられる。

英語はたいていの日本人にとっては外国語であるが、その英語で書かれた文章理解の教育場面

を一例に取り上げてみる。英文読解の授業における大半の活動は、英語で書かれた文章を日本語に直す、いわゆる訳読の形式にのっとったものと言えるだろう。昔ほどではないかもしれないが、今なお訳読が英語の授業において大きな影響力を持っているという指摘もある（Gorsuch, 1998）。しかし、文章理解は文字で書かれた情報だけを頼りにした活動ではなく、文字情報と読者が持つ知識とを照らし合わせた双方向的活動であり、文章の内容について新たな心的表象を構築することと考えられている（大村, 2001）。そうした心的表象には、文章中に表されている内容を命題に分析し、それを意味のあるまとまりに構築したテキストそのものの意味を表す命題的テキストベースと、その命題的テキストベースを、読み手が既に持っている内容に関する知識と統合し、新たな意味内容に再構成した状況モデルの2つが設定され、文章の深い理解とは状況モデルの構築であると考えられている（Kintsch, 1994）。訳読は文章中に表されている命題の言語形式を英語から日本語へとただ変換するものであると考えられるため、理解の表象としては命題的テキストベース構築に関わるものと考えられる。したがって、訳読だけでは文章の深い理解に至ることは考えられない。

一方、線条的に文の形式で書かれている内容を図解の形式で学習者に描かせる行為には、文章中の重要な情報を抽出し、さらに文章の内容がどのような論理構造になっているかをしっかりと理解することが必要不可欠である。多くの研究者たちは、文章を表層的に処理する（つまり英文読解で言えば和訳するなどの活動）ことを読み手に求めるよりも、文章を意味的に処理することを求める方が、文章をより良く学習できるとしている（Hyde & Jenkins, 1969; Schallert, 1976; Walsh & Jenkins, 1973）。図解を作成する行為は線条的に書かれた文章を空間的に‘言い換える’（paraphrase）行為であると捉えることができ、言い換えは意味的な処理であるという指摘がある（Dansereau, Long, McDonald, Atkinson, Ellis, Collins, Williams, & Evans, 1976）。

また Alvermann (1981) は記述的な（descriptive）構造をなす文章を、対照的な（contrastive）構造をなす図解に表現しなおす活動をさせ、そのような図的変換課題を行うと、線条的に書かれた文章の内容を、空間的に変換する際に、読み手は知識の再構造化を行うことにより、文章のより深い学習が促進できるとしている。同様に Anderson & Armbruster (1982) は線条的に記されているときには非明示であった情報や情報間の関係性を図解では明示化しなければならないため、学習者に文章の内容について図解を作成させる活動は文章の深い理解につながるとしている。

以上のことから、外国語を読み、その内容の図解を作成させる活動を学習方略の1つとして捉え、従来行われてきた外国語を母語に訳すという活動にとって変えることは教育的に意義があると言える。すなわち、外国語で書かれた文章の読解において、文章内容を図解させる活動により、学習者は外国語で書かれた文章の深い内容理解に至り、状況モデルの構築を支援できる可能性があると考えられる。

しかしながら、このような教授方法は個々の教員が別個に考案し、実際に利用していることも考えられるが、教育効果を検証する統制の実験や授業観察を通じた研究などは十分にあるとはいえない。今後の研究においては、こうした図解が実際に教育場面で用いられる際の教育効果、あるいは従来から行われてきた授業との整合性などの問題も究明すべきであると考えられる。

## 引用文献

- Alderson, J.C. (2000). *Assessing reading*. New York: Cambridge University Press.
- Alesandrini, K. L.(1981). Pictorial-verbal and analytic holistic learning strategies in science learning. *Journal of Educational Psychology*, 73, 358–368.
- Alvermann, D. E. (1981). The compensatory effect of graphic organizers on descriptive text. *Journal of Educational Research*, 75, 44–48.
- Alvermann, D. E. (1986). Graphic organizers. In J. F. Baumann (Ed.), *Teaching main idea comprehension* (pp. 210–226). Newark, Delaware: International Reading Association.
- Alvermann, D. E., & Boothby, P. R. (1986). Children’s transfer of graphic organizer instruction. *Reading Psychology: An International Quarterly*, 7, 87–100.
- Anderson, T. H., & Armbruster, B. B. (1982). Reader and text - studying strategies. In W. Otto & S. White (Eds.), *Reading expository materials*. New York: Academic Press.
- Anderson, R. C., & Pichert, J. W. (1978). Recall of previously unrecallable information following a shift in perspective. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, 1–12.
- Andre, M. D. A., & Anderson, T. H. (1978–1979). The development and evaluation of a self-questioning study technique. *Reading Research Quarterly*, 14, 605–623.
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255, 556–559.
- Bahr, G. S., & Dansereau, D. F. (2005). Bilingual knowledge maps (BIK maps) as a presentation format: delayed recall and training effects. *Journal of Experimental Education*, 73, 101–118.
- Baker, L., & Brown, A. L. (1984). Metacognitive skills and reading. *Handbook of reading research*, 353–394. New York, Longman.
- Barron, R. F. (1980). A systematic research procedure, organizers, and overviews: A historical perspective. *Paper presented at the annual meeting of the National Reading Conference*, San Diego.
- Barron, R. F., & Stone, V. F. (1974). The effect of students-generated graphic post organizers upon learning vocabulary relationships. In P. L. Nacke (Ed.), *Interaction: Reserch and practice in college adult reading* (pp. 172–175). Clemson, SC: National Reading Conference.
- Bean, T. W., Singer, H., Sorter, J., & Franzee, C. (1986). The effect of metacognitive instruction in outlining and graphic organizer construction on students’ comprehension in a tenth-grade world history class. *Journal of Reading Behavior*, 18, 153–169.
- Berget, E. (1977). The use of organizational pattern guides, structured overviews and visual summaries in guiding social studies reading. In H. L. Herber & R. T. Vacca (Eds.), *Research in reading in the content areas: The third report* (pp. 151–162). Syracuse, NY: Syracuse University, Reading and Language Arts Center.
- Bernard, R. M. (1990). Effects of processing instructions on the usefulness of a graphic organizer and structural cueing in text. *Instructional Science*, 19, 207–217.
- Bernhardt, E. B. (1986). Cognitive processes in L2: An examination of reading behaviors. In J. Lantolf & A. Labarca (Eds.), *Delaware symposia on language studies: Research in second language acquisition in the classroom setting* (pp. 35–50). Norwood, NJ: Ablex.
- Bransford, J. D., & Johnson, M. K. (1972). Contextual prerequisites for understanding: Some investigations of

- comprehension and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 717-726.
- Brown, A. L., & Day, J. D. (1983). Macrorules for summarizing texts: The development of expertise. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22, 1-14.
- Brown, A. L., Campione, J. C., & Day, J. D. (1981). Learning to learn: On Training students to learn from texts. *Educational Researcher*, 10, 14-21.
- Carrell, P. (1983). Three components of background knowledge in reading comprehension. *Language Learning*, 33, 183-207.
- Clarke, M. A. (1980). The short circuit hypothesis of ESL reading or when language competence interferes with reading performance. *Modern Language Journal*, 64, 203-209.
- Cummings, J. (1979). Linguistics interdependence and the educational development of bilingual children. *Review of Educational Research*, 49, 222-251.
- Dansereau, D. F., Long, G. L., McDonald, B. A., Atkinson, T. R., Ellis, A. M., Collins, K., Williams, S., & Evans, S. H. (1976). Effective learning strategy training program: Development and assessment. *Catalog of Selected Documents in Psychology*, 6, 19.
- Darch, C., & Gersten, R. (1986). Direction-setting activities in reading comprehension: A relation of two approaches. *Learning Disabled Quarterly*, 9, 235-243.
- Dean, R.S., & Kulhavy, R. W. (1981). Influence of spatial organization on prose learning. *Journal of Educational Psychology*, 73, 57-64.
- Dooling, D. J. & Christiansen, R. E. (1977). Episodic and semantic aspects of memory for prose. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 3, 428-436.
- Dunston, P. J., & Ridgeway, V. G. (1990). The effect of graphic organizers on learning and remembering information from connected discourse. *Forum for Reading*, 22, 15-23.
- Earle, R. A. (1969). Use of the structured overview in mathematics classes. In H. L. Herber & R. T. Vacca (Eds.), *Research in reading in the content areas: First year report* (pp. 49-58). Syracuse, NY: Syracuse University, Reading and Language Arts Center.
- Eskey, D. E. (1973). A model program for teaching advanced reading to students of English as a second language. *Language Learning*, 23, 169-184.
- Estes, T. H., Mills, D. C., & Barron, R. F. (1969). Three methods of introducing students to a reading-learning task in two content subjects. In H. L. Herber & R. T. Vacca (Eds.), *Research in reading in the content areas: First year report* (pp. 40-47). Syracuse, NY: Syracuse University, Reading and Language Arts Center.
- Everson, M. E., & Ke, C. (1997). An inquiry into the reading strategies of intermediate and advanced learners of Chinese as a foreign language. *Journal of the Chinese Language Teachers Association*, 32, 1-20.
- Fries, C. C. (1962). *Linguistic and reading*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Glynn, S. M., Britton, B. K., & Muth, K. D. (1985). Text-comprehension strategies based on outlines: Immediate and long-term effects. *Journal of Experimental Psychology*, 53, 129-135.
- Goodman, K. S. (1967). Reading: A psycholinguistic guessing game. *Journal of the Reading Specialist*, 6, 126-135.
- Gorsuch, G. J. (1998). Yakudoku EFL instruction in two Japanese high school classrooms: An exploratory study. *JALT Journal*, 20, 6-32.
- Gough, P. B. (1972). One second of reading. In J. F. Kavanagh and I. G. Mattingly (eds.), *Language by Ear and by Eye*, (pp331-358). Cambridge: MIT Press.

- Grabe, W., & Stoller, F. L. (2002). *Teaching and researching reading*. London: Longman.
- Graves, M. F., & Cooke, C. L. (1980). Effects of previewing difficult short stories for high school students. *Research on Reading in Secondary Schools*, 6, 28–54.
- Graves, M. F., Cooke, C. L., & La Berge, H. J. (1983). Effects of previewing difficult and short stories on low-ability junior high school students' comprehension, recall, and attitude. *Reading Research Quarterly*, 18, 262–276.
- Guri-Rosenblit, S. (1989). Effects of a tree diagram on students' comprehension of main ideas in an expository text with multiple themes. *Reading Research Quarterly*, 24, 236–247.
- Gyselinck, V., & Tardieu, H. (1999). The role of illustrations in text comprehension: What, when, for whom, and why? In H. van Oostendorp, & S. R. Goldman (Eds.), *The construction of mental representations during reading* (pp. 195–218). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associations.
- Hall, T., & Strangman, N. (2004). *Graphic organizer. National Center on Accessing the General Curriculum*. Retrieved August 5, 2004, from CAST Web site: <http://www.cast.org/ncac/curriculum/NCACgo.pdf>
- Harrington, M. (1991). Processing transfer: Language-specific processing strategies as a source of interlanguage variation. *Applied Psycholinguistics*, 8, 351–377.
- Hartley, J., & Davies, I. K. (1976). Preinstructional strategies: The role of presents, behavioral objects, overviews and advance organizers. *Review of Educational Research*, 46, 23–34.
- Hawk, P. P. (1986). Using graphic organizers to increase achievement in middle school life science. *Science Education*, 70, 81–87.
- Hegarty, M., & Just, M. A. (1993). Constructing mental models of machines from text and diagrams. *Journal of Memory and Language*, 32, 717–742.
- Hershberger, W. A. & Terry, D. F. (1965). Typographical cuing in conventional and programmed texts. *Journal of Applied Psychology*, 49, 55–60.
- Holley, C. D., & Dansereau, D. F. (1984). *Spatial learning strategies*. Orlando, FL: Academic Press.
- Holliday, W. G., Brunner, L. L., & Donais, E. L. (1977). Differential cognitive and affective responses to flow diagrams in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 14, 129–138.
- Horiba, Y. (1990). Comprehension processes in L2 reading. *Studies in Second Language Acquisition*, 18, 433–473.
- Horiba, Y. (1996). Comprehension processes in L2 reading: Language competence, textual coherence, and inferences. *Studies in Second Language Acquisition*, 18, 433–473.
- Irwin, J. D. (1986). *Teaching Reading Comprehension Process*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- 石井怜子 (2006). 「図表の呈示及び完成が第二言語学習者の説明文読解に及ぼす影響 —中級後半レベルの成人日本語学習者の場合—」 『教育心理学研究』 54, 498–508.
- 加藤由香里・松居辰則・岡本敏雄 (2002). 「質的アプローチと量的アプローチとの融合を考えた学術論文読解方略の分析」 『日本教育工学雑誌』 26, 169–179.
- Kiewra, K. A. Dubois, N. F., Christian, D., & McShane, A. (1988). Providing study notes: Comprehension of three types of notes for review. *Journal of Educational Psychology*, 80, 595–597.
- Kintsch, W. (1994). Text comprehension, memory, and learning. *American Psychologist*, 49, 294–303.
- Kirby, J. R., & Cantwell, R. H. (1985). Use of advance organizers to facilitate higher-level text comprehension. *Human Learning*, 4, 159–168.
- Koda, K. (1999). Development of L2 intraword orthographic sensitivity and decoding skills. *Modern Language Journal*, 83, 51–64.

- Larkin, J. H., & Simon, H. A. (1987). Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words. *Cognitive Science*, 11, 65–100.
- Lesgold, A. M., McCormick, C., & Golinkoff, R. M. (1975). Imagery training and children's prose learning. *Journal of Educational Psychology*, 67, 663–667.
- Levie, W. H., & Lentz, R. (1982). Effects of text illustrations: A review of research. *Educational Communication and Technology Journal*, 30, 195–232.
- Levin, J. R., Anglin, G. J., & Carney, R. N. (1987). On empirically validating functions of pictures in prose. In D. M. Willows, & H. A. Houghton (Eds.), *The psychology of illustration: Volume 1. Basic research* (pp. 51–86). New York: Springer-Verlag.
- Long, G., & Aldersley, S. (1984). Networking: Application with hearing-impaired students. In C. D., Holley & Dansereau, D. F. (Eds.), *Spatial Learning strategies*, Chapter 5 (pp. 109–123). New York: Academic Press.
- Mackworth, J. F. (1972). Some models of the reading process: Learners and skilled children. *Reading Research Quarterly*, 7, 701–733.
- Massaro, D. W. (1975). *Understanding language: An information-processing analysis of speech perception, reading, and psycholinguistics*. New York: Academic Press.
- Mayer, R. E., & Gallini, J. K. (1990). When is an illustration worth ten thousand words? *Journal of Educational Psychology*, 82, 715–726.
- Mayer, R. E. & Sims, V. K. (1994). For whom is a picture worth a thousand words? Extensions of a dual-coding theory of multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 86, 389–401.
- Mayer, R. E. (1989). Systematic thinking fostered by illustrations in scientific text. *Journal of Educational Psychology*, 81, 240–246.
- Mayer, R. E. (1997). Multimedia learning: Are we asking the right questions? *Educational Psychologist*, 32, 1–19.
- Mayer, R. E., & Anderson, R. B. (1992). The instructive animation: Helping students build connections between words and pictures in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 84, 444–452.
- McNamara, D. S., Kintsch, E., Songer, N. B., & Kintsch, W. (1996). Are good texts always better? Interactions of text coherence, background knowledge, and levels of understanding in learning from texts. *Cognition and Instruction*, 14, 1–43.
- Merkley, D. M., & Jefferies, D. (2001). Guidelines for Implementing a Graphic Organizer. *Reading Teacher*, 54, 350–57.
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (1999). Individual differences in second language proficiency: Working memory as “language aptitude.” In A. F. Healy & L.E. Bourne (Eds.), *Foreign Language Learning: Psycholinguistic Studies on Training and Retention* (pp. 339–364). New York: Lawrence Erlbaum Assoc Inc.
- Moore, D. W., & Readence, J. E. (1984). A quantitative and qualitative view of graphic organizer research. *Journal of Educational Research*, 78, 11–17.
- Moore, P.J., Chan, L.S., & Au, W. K. (1993). High school students' use of diagrams during reading. *Journal of Research in Reading*, 16, 57–71.
- 西村克己 (1999).『よくわかる経営戦略』 東京：日本実業出版社.
- Novak, J. D. (1991). Clarifying with concept maps. *The Science Teacher*, 58, 45–49
- 大村彰道 (2001).「文章理解:結束性と意味の創造」 大村彰道 監修, 秋田喜代美・久野雅樹 編集.『文章理解の心理学』 (pp. 1–16). 東京：北大路書房.

- Omaggio, A. C. (1979). Pictures and second language comprehension: Do they help? *Foreign Language Annals*, 12, 107-116.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. New York: Oxford University Press.
- Palincsar, A. S., & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1, 117-175.
- Pappa, F., Zafiropoulou, M., & Metallidou, P. (2003). Intervention on strategy use and on motivation of Greek pupils' reading comprehension in English classes. *Perceptual and Motor Skills*, 96, 773-786.
- Pearson, P. D., Roehler, L. R., Dole, J. A., & Duffy, G. G. (1992) Developing expertise in reading comprehension. In S. J. Samuels and A. E. Farstrup (eds.), *What Research Has to Say about Reading Instruction* (pp. 145-173). Newmark , Delaware: International Reading Association
- Pichert, J. W., & Anderson, R. C. (1978). Taking different perspectives on a story. *Journal of Educational Psychology*, 69, 309-315.
- Plass, J. L., Chun, D. M., Mayer, R. E., & Leutner, D. (1998). Supporting visual and verbal learning preferences in a second-language multimedia learning environment. *Journal of Educational Psychology*, 90, 25-36.
- Pressley, M. (1976). Mental imagery helps eight-year-olds remember what they read. *Journal of Educational Psychology*, 68, 355-359.
- Rinehart, S. D., & Thomas, K. F. (1993). Summarization ability and text recall by novice studiers. *Reading Research and Instruction*, 32, 24-32.
- Robinson, D. H. (1998). Graphic organizers as aids to text learning. *Reading Research and Instruction*, 37, 85-105.
- Robinson, D. H., Katayama, A. D., & Fan, A. (1996). Evidence for conjoint retention of information encoded from spatial adjunct displays. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 221-239.
- Robinson, D. H., & Kiewra, K. A. (1995). Visual argument: Graphic organizers are superior to outlines in improving learning from text. *Journal of Educational Psychology*, 87, 455-467.
- Robinson, D. H., & Schraw, G. (1994). Computational efficiency through visual argument: Do graphic organizers communicate relations in text too effectively? *Contemporary Educational Psychology*, 19, 399-415.
- Robinson, D. H., & Skinner, C. H. (1996). Why graphic organizers facilitate search processes: Fewer words or computationally efficient indexing? *Contemporary Educational Psychology*, 21, 166-180.
- Robinson, D. H., Robinson, S. L., & Katayama, A. D. (1999). When words are represented in memory like pictures: Evidence for spatial encoding of study materials. *Contemporary Educational Psychology*, 24, 38-54.
- Robinson, R. P. (1941). *Effective study*. New York: Harper & Row.
- Rumelhart, D. E. (1977). Toward an interactive model of reading. In S. Dornic (Eds.). *Attention and Performance* (Vol.6. pp. 573-603). New Jersey : Lawrence Erlbaum.
- Sarig, G. (1993). Composing a study-summary: A reading / writing encounter. In J. Carson, and Leki, I. (Eds.), *Reading in the composition classroom: Second language perspectives* (pp. 161-182). Boston: Heinle & Heinle.
- Saville-Troike, M. (1973). Reading and the audio-lingual method. *TESOL Quarterly*, 7, 385-405.
- Schallert, D. L. (1976). Improving memory for prose: The relationship between depth of processing an context. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 15, 621-632.
- Schallert, D. L., Ulerrick, S. L. & Tierney, R. J. (1984). Evolving a description of text through mapping. In C. D., Holley & Dansereau, D. F. (Eds.), *Spatial Learning strategies*, Chapter 12 (pp. 225-274). New York: Academic Press.

- Segalowitz, N., & Hebert, M. (1990). Phonological coding in the first and second language reading of skilled bilinguals. *Language Learning*, 40, 503–538.
- Shah, P., Mayer, R. E., & Hegarty, M. (1999). Graphs as aids to knowledge construction: Signaling techniques for guiding the process of graph comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 91, 690–702.
- Silberstein, S. (1994). *Technique and resources in teaching reading*. Oxford: Oxford University Press.
- Simmons, D. C., Griffin, C. C., & Kameenui, E. J. (1988). Effects of teacher-constructed pre- and post-graphic organizer instruction on sixth-grade science students' comprehension and recall. *Journal of Educational Research*, 82, 15–21.
- Sims, V. K., & Hegarty, M. (1997). Mental animation in the visuospatial sketchpad: Evidence from dual-task studies. *Memory and Cognition*, 25, 321–332.
- Smith, F. (1994). *Understanding Reading*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Snowman, J., & Cunningham, D. J. (1975). A comparison of pictorial and written adjunct aids in learning from text. *Journal of Educational Psychology*, 15, 66–82.
- 鈴木明夫・栗津俊二 (2004). 「図解・相互教授学習・プレゼンテーションソフトを用いた英語リーディングの授業実践」『コンピュータ&エデュケーション』17, 111–118.
- Tang, G. (1992). The effect of graphic representation of knowledge structures on ESL reading comprehension. *Studies in Second Language Acquisition*, 14, 177–195.
- 鶴見千鶴子 (2005). 『日本語学習者の文章理解に及ぼす音声化の影響』 東京: 風間書房.
- Urquhart, S., & Weir, C. (1998). *Reading in a second language: Process, product, and practice*. New York: Longman.
- Vaughan, J. L. (1984). Concept Structuring: The technique and empirical evidence. In C. D., Holley & Dansereau, D. F. (Eds.), *Spatial Learning strategies*, Chapter 6 (pp. 127–147). New York: Academic Press.
- Waller, R. (1981). *Understanding network diagrams*. Paper presented at the annual conference of the American Educational Research Association, Los Angeles.
- Waller, R., & Whalley, P. (1987). Graphically organized prose. In E. de Corte (Ed.), *Learning and instruction: European research in an international context* (pp. 369–381). Leuven, Belgium: Leuven University Press.
- Walsh, D. C., & Jenkins, J. J. (1973). Effects of orienting task on free recall in incidental learning: “Difficulty,” “effort,” and “process” explanations. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 481–488.
- Winn, B. (1987). Charts, graphs, and diagrams in educational materials. In D. M. Willows & H. A. Houghton (Eds.), *The psychology of illustration: Basic research*, (Vol. 1, pp. 152–198). New York: Springer-Verlag.
- Winn, W., Li, T., & Schill, D. (1991). Diagrams as aids to problem solving: Their role in facilitating search and computation. *Educational Technology Research and Development*, 39, 17–29.
- Wood, E., Winne, H. P., & Carney A. P. (1995). Evaluating the effects of training high school students to use summarization when training includes analogically similar information. *Journal of Reading Behavior*, 27, 605–626.
- Zhang, J. (2001). External representations in complex information processing. In A. Kent (Ed.), *Encyclopedia of library and information science* (Vol. 68, pp. 164–180). New York: M. Dekker.
- Zwaan, R. A., & Brown, C. M. (1996). The influence of language proficiency and comprehension skills on situation-model construction. *Discourse Processes*, 21, 289–327.